

# Predicție liniară

## Laborator 12, PSS

### Obiectiv

Studentii vor utiliza predicția liniară (codarea liniar predictivă) într-o aplicație simplă de prelucrare a seriilor de timp.

### Noțiuni teoretice

### Exerciții

1. Se consideră sistemul descris de ecuația cu diferențe

$$y[n] = 0.8y[n-1] + x[n] + x[n-1],$$

unde  $x[n]$  este un proces aleator staționar cu medie 0 și autocorelație  $\gamma_{xx}[m] = \left(\frac{1}{2}\right)^{|m|}$

- a. Determinați densitatea spectrală de putere a ieșirii  $y[n]$ ;
  - b. Determinați funcția de autocorelație a ieșirii,  $\gamma_{yy}[m]$ ;
  - c. Determinați varianța  $\sigma_y^2$  a ieșirii.
2. În Octave, încărcați datele din fișierul `COVID_World.csv` folosind funcția `csvread()`. Acestea reprezintă numărul zilnic al cazurilor noi raportate de COVID-19 în lume, începând cu data de 17 ianuarie și până în data de 11 mai.
    - a. Afișați datele;
    - b. Afișați suma cumulativă a datelor (numărul total de cazuri până în fiecare zi).
  3. Încărcați de asemenea datele din fișierul `COVID_Ro.csv`, care reprezintă doar datele pentru România. Începând din 11 mai și până în 1 ianuarie. Inversați vectorul, pentru a fi aranjat în ordine cronologică (începând cu 1 ianuarie și până în 11 mai).
  4. Utilizați funcția atașată `lpc()` pentru a estima coeficienții liniar predictivi din secvența de date. Utilizați diferite ordine de predicție (de ex. 5, 10, 30).

- a. Instalați mai întâi package-urile Octave numite **nan** și **tso**, apoi încărcați-le:
- ```
pkg install -forge nan  
pkg install -forge tso
```
- pkg load nan  
pkg load tso
- b. Care dintre eșantioanele precedente este cel mai semnificativ predictor al unui eșantion?
- c. Afișați vectorul valorilor prezise împreună cu secvența originală, pentru a estima calitatea predicției;
- d. Afișați semnalul de eroare de predicție;
- e. Preziceți numărul de cazuri pentru următoarele trei zile, conform modelului.
5. Repetați estimarea folosind suma cumulativă a cazurilor.
6. Generați un semnal sinusoidal cu frecvența  $f = 0.003$ , de lungime 3000 eșantioane, peste care se suprapune un zgomot aleator de amplitudine 0.1. Estimați coeficienții liniari predictivi și afișați pe aceeași figură valorile prezise și semnalul original. Care dintre acestea are mai puțin zgomot prezent?

## Întrebări finale

1. TBD